

Estadísticas y longevidad

Está científicamente comprobado que celebrar cumpleaños es bueno para la salud. Mediante estudios estadísticos, se ha demostrado que aquellas personas que más cumpleaños festejaron, vivieron más tiempo.

(Enviado por Agustín Ríos, estudiante secundario, a futuro@pagina12.com.ar)

En la Segunda Guerra Mundial salvó más vidas que todos los antibióticos juntos. Durante dos décadas fue considerado el desarrollo más revolucionario de la historia. Entonces una mujer lo denunció públicamente. Las investigaciones confirmaron sus efectos indeseables. Fue repudiado. Hubo una campaña mundial en su contra. Prohibido en el Primer Mundo, todavía usado en el tercero, el DDT sigue siendo mala palabra para unos y una herramienta útil en el marco del control de plagas para otros.

¿Fue tan fiero el león como lo pintan?

Ascenso y caída del DDT

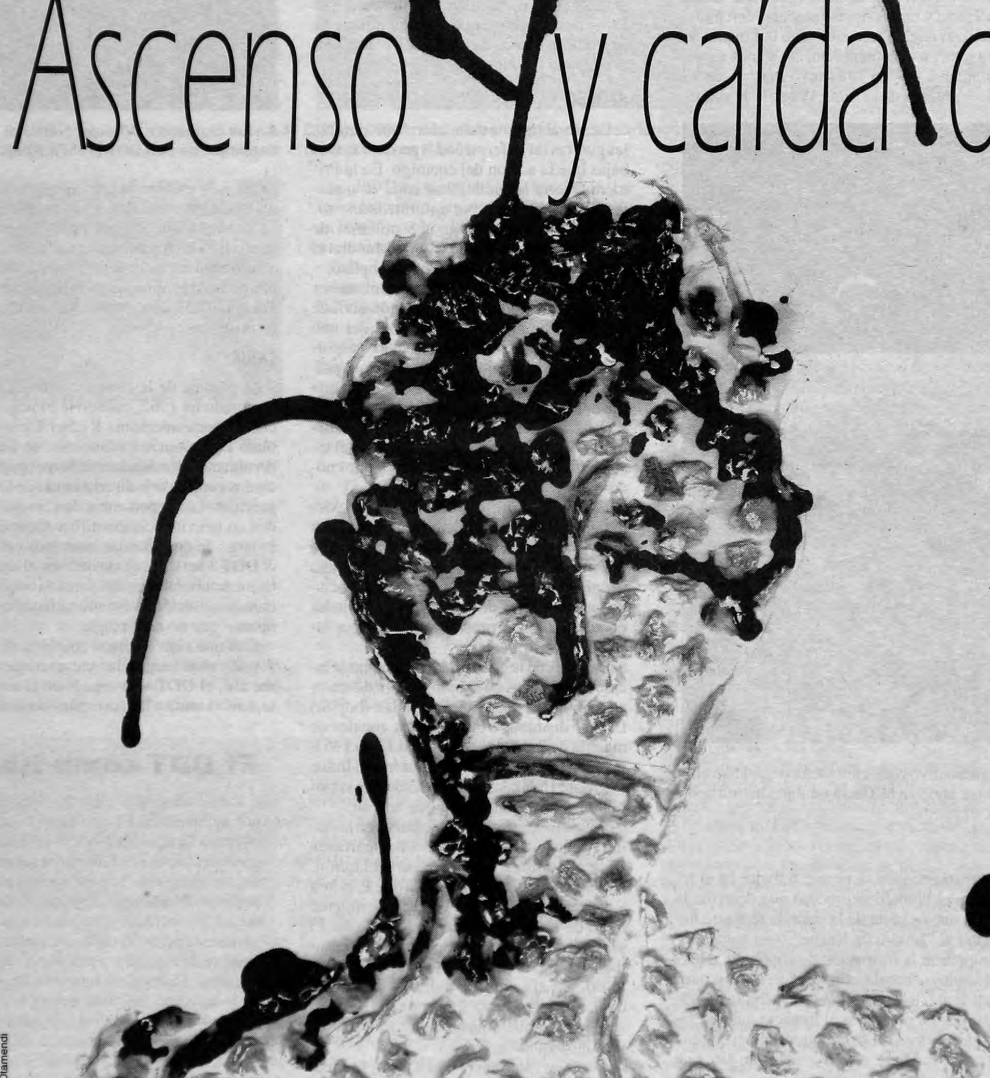


Ilustración Alberto Otamendi

Por Raúl A. Alzogaray

Al DDT lo pintan remalo. Cada tanto se agitan desaforados estandartes ecologistas denunciando depósitos clandestinos y basureros ilegales, la detección de sus trazas en algún lugar remotamente imprevisible del planeta o en nuestro alimento favorito. Detrás de los sensacionalismos y los fanatismos hay una verdad indiscutible: el DDT fue, y en muchas partes sigue siendo, mal usado. Y el mal uso es el origen de las consecuencias indeseables.

Sin embargo, no todas las noticias protagonizadas por el DDT son nefastas. Dos años atrás se encontró que la concentración del insecticida en la grasa de los lobos marinos californianos disminuyó más de 140 veces, respecto de los valores registrados en 1970. El año pasado se publicó un nuevo intento fallido de relacionarlo con el cáncer de pecho femenino. Hace unos meses se demostró que el adelgazamiento de las cáscaras de los huevos de las aves, un evento tradicionalmente asociado al DDT, comenzó varias décadas antes que el insecticida apareciera en el mercado. Hubo una época en que el DDT fue considerado el Salvador de la Humanidad, pero eso ya no es noticia.

ASCENSION

Sus colegas contaban que Paul Müller fue el más sorprendido de todos cuando se enteró del premio. Nadie podía negar que su descubrimiento había salvado millones de vidas en todo el planeta. Pero sonaba raro que le dieran el Nobel de Medicina y Fisiología por haber sintetizado un insecticida.

Müller, primogénito de un empleado ferroviario, nació en Olten, Suiza, en 1899. Estudió Química y Física en la Universidad de Basilea, donde obtuvo el grado de doctor. En 1925 lo contrató la empresa de J. R. Geigy. Pasó la década siguiente estudiando procesos de curtido. Entonces la empresa, en busca de nuevos horizontes comerciales, le encomendó la síntesis de sustancias para el control de plagas. Müller sintetizó y evaluó la actividad insecticida de cientos de sustancias. No obtuvo resultados que gol-

Astronomía

¿De dónde salió la Luna?

Por Mariano Ribas

La Luna es más rara de lo que parece. A pesar de estar tan cerca, a pesar de los casi cuatro siglos de observaciones telescópicas, y a pesar de las sondas espaciales y de las misiones Apolo, la Luna todavía no ha entregado todos sus secretos. Hay muchas incógnitas por resolver acerca de la fiel compañera de la Tierra. Y una de ellas es básica: su origen.

Es difícil explicar de dónde salió un cuerpo tan raro en esta parte del sistema solar: Mercurio y Venus no tienen satélites, y los de Marte son dos cascotes que no valen nada, capturados en el pasado por la gravedad marciana. Pero la Luna es un flor de satélite –casi 3500 kilómetros de diámetro– sólo comparable con las mayores lunas de Júpiter, Saturno o Neptuno. La diferencia está en que su relación de masa y tamaño con respecto de la Tierra es enorme: tiene un cuarto del diámetro terrestre y más del 1 por ciento de su masa, muchísimo más que la relación que guardan, por ejemplo, Europa o Ganímedes, los satélites de Júpiter, respecto de éste. Pero su rareza no es sólo una cuestión de proporciones. La Luna es un cuerpo seco, de composición inusual y de menor densidad que el resto de los cuerpos del interior del sistema solar. En realidad, parece estar en el lugar equivocado.

SIMPLEMENTE, "NO EXISTE"

Desde hace décadas se viene barajando un puñado de teorías que intentan explicar el misterioso origen selenita: podría ser un pedazo de la Tierra que salió disparado cuando el planeta era joven y giraba a gran velocidad (teoría de la fisión); se habría creado a partir de materiales primigenios que giraban alrededor de la Tierra (teoría de la coacreción), o tal vez simplemente fue un cuerpo formado en las cercanías que luego fue atrapado por la gravedad terrestre (teoría de captura). Cada una de estas teorías tiene puntos a favor y en contra. Y por eso no han dejado del todo conformes a los científicos, hasta el punto tal que un astrónomo llegó a decir –en broma, claro– que la mejor explicación era simplemente que "la Luna no existe... es sólo un error de observación".

"LA TEORIA DEL IMPACTO"

Hace unos veinte años asomó una explicación alternativa, que ahora parece la más potable: hace miles de millones de años un enorme objeto con una masa similar a la de Marte (un décimo de la terrestre) habría chocado con la Tierra. El impacto habría sido tan brutal, que una enorme cantidad de material del manto terrestre (principalmente silicatos) salió disparado al espacio, formando más tarde un disco de materia alrededor del planeta. A lo largo de millones y millones de años, esas rocas se fueron reagrupando y fundiendo hasta convertirse en la Luna. Una de las principales ventajas de esta teoría es que explicaría bien la increíble escasez de hierro en la Luna (toda una rareza, porque es un elemento superabundante en la Tierra y en los demás planetas cercanos): el impacto no habría arrancado materia del ferroso núcleo terrestre, sino del manto rocoso. Con todo, la teoría del impacto era una idea pasablemente buena, y más acorde con la parte dinámica y química del problema, tanto que en 1984 tuvo mucha aceptación en una conferencia internacional sobre los orígenes de la Luna. A partir de este esquema central, se fueron derivando modelos alternativos que agregaban o quitaban ciertos detalles (como por ejemplo que el objeto que chocó a la Tierra también habría aportado material para la formación del satélite).



Amanecer de la Tierra visto desde la Luna (Foto de una misión Apolo.)

RECREANDO EL CHOQUE

Hace poco, un grupo de investigadores norteamericanos se puso a trabajar en el tema: utilizando una supercomputadora recrearon el hipotético proceso que describe la teoría del impacto. Y se encontraron con que la mayor parte de la materia terrestre habría sido arrojada a una distancia menor o igual al "Límite de Roche" (una zona donde la marea gravitacional es tan fuerte que impediría la formación de cualquier satélite). Así sólo la parte más externa del disco de materia habría estado a salvo, pero nunca alcanzaría para formar un cuerpo tan grande como la Luna. Para eso, hacía falta más material a más distancia de la Tierra. Y eso sólo sería posible si el impacto hubiese sido mucho más fuerte: las simulaciones por computadora mostraron que sólo el choque de un objeto de, por lo menos, el doble de la masa de Marte podría generar un disco de materia lo suficientemente grande y masivo como para dar origen a la Luna.

Ahora las cosas parecen estar más claras. La teoría del impacto corregida es, por ahora, la que mejor puede explicar de dónde diablos salió la Luna. Y, si bien es cierto que el viento sopla a su favor, ninguna teoría es definitiva, mucho menos en astronomía.

Ascenso y caída del DDT



pearan el ojo, pero adquirió una vasta experiencia que lo guió al estudio de moléculas con cloro y carbono. En 1939 sintetizó la sustancia P 1139. De acuerdo con las reglas internacionales de nomenclatura química, a esa sustancia le correspondía el nombre 1,1,1tricloro-2,2-bis(4-clorofenil)etanol. Müller probó la actividad de P 1139 en moscas azules. Resultó un potente insecticida. Fue potente cuando la aplicó en pulgones y mosquitos. También cuando la aplicó en escarabajos de la papa.

Dos años después se vendían en Suiza las primeras formulaciones insecticidas que contenían el principio activo P 1139. La sustancia fue registrada con el nombre DDT-Geigy, en referencia a las siglas de una forma abreviada de su nombre químico (DicloroDifenilTricloroetano). Pronto fue conocida en todo el mundo como DDT.

En poco tiempo se hizo evidente que, comparado con otros insecticidas de la época, el DDT era el que más se parecía al insecticida ideal: presentaba alta toxicidad en una amplia variedad de insectos, baja toxicidad en mamíferos y plantas, era persistente y económico. Tuvo que competir en el mercado y en el campo con sustancias como la nicotina, que es tan tóxica para las plagas como para quienes la aplican, y el extracto de piretro, que a la intemperie se degrada en menos de un día. La competencia la ganó de lejos.

APOGEO

Desde antiguo estaba claro que durante las guerras las enfermedades producían más bajas que la acción del enemigo. En la Primera Guerra Mundial, 9 de cada 10 muertes fueron causadas por enfermedades; solamente el tifus mató unos 5 millones de personas. En la Segunda Guerra Mundial el DDT cambió el panorama por completo.

A fines de 1943 el tifus, transmitido por piojos, apareció entre la población civil de Nápoles. Durante el primer mes del año siguiente, 1.300.000 personas fueron espolvoreadas por debajo de la ropa con un polvo que contenía 5% de DDT. La epidemia fue controlada. Por primera vez en la historia se pudo detener un brote de tifus. Además, no se informaron efectos serios del insecticida sobre los humanos, salvo unos pocos casos de irritación de la piel.

El DDT permitió controlar el tifus en Alemania; la peste bubónica, transmitida por moscas, en Dakar; la malaria, transmitida por mosquitos, en Africa y Asia. En Italia y algunas islas del Pacífico se hacían rociados aéreos antes de que las tropas aliadas invadieran los territorios habitados por insectos peligrosos.

Después de la guerra, el DDT redujo la incidencia de tifus en Egipto de 40.188 casos en 1943 a 187 en 1948. En Ceilán (hoy Sri Lanka) disminuyeron los casos anuales de malaria de 2.800.000 en 1948 a 17 en 1963. Resultados similares se obtuvieron en India, Pakistán, Holanda, Grecia, Cerdeña y varias regiones de Africa y América del Sur.

Por estos logros, sin precedentes en la historia de la humanidad, Müller compartió en 1948 el podio de Estocolmo con el químico Arne Tibelius, el físico Patrick Blackett y el escritor T. S. Elliot. El reconocimiento llegó de todos los rincones del mundo. El presidente de una prometedora potencia sudamericana, un general de apellido Perón, le ofreció el cargo de ministro de Educación. Müller prefirió regresar a su laboratorio, donde trabajó hasta su retiro en 1962, tres años antes de morir.

Como agroquímico, el DDT no fue menos exitoso que en el área sanitaria. Resultó tan eficiente contra una variedad tan grande de insectos que ideas como la eliminación total de las plagas sonaban razonables en aquel entonces (hasta hoy ninguna plaga ha sido eliminada por completo). Sería más fácil enumerar los insectos que no pudo controlar que los que pudo. En esa pequeña lista de fracasos aparece la vinchuca, el principal vector de la enfermedad de Chagas en la Argentina, cuyo metabolismo degrada el DDT con mayor eficiencia que el de otros insectos.



Arriba izquierda: Wheeler National Wildlif despiojados con DDT (1957). Abajo: Roci

CAIDA

El germen de la campaña anti-DDT fue sembrado en 1962, cuando la bióloga y escritora norteamericana Rachel Carson publicó *La primavera silenciosa*, un libro de divulgación donde advertía los peligros asociados con el uso indiscriminado de los plaguicidas. Los argumentos de Carson, basados en la evidencia científica acumulada a lo largo de dos décadas, eran indiscutibles: el DDT 3 persistía demasiado en el ambiente, se acumulaba en los seres vivos, seleccionaba insectos resistentes, afectaba organismos que no eran plaga.

Con una vida media al aire libre de entre 5 y 20 años (según las características del medio), el DDT se acumuló en el ambiente. Los vientos y las corrientes oceánicas lo

El DDT como horm

En los años 80 el DDT fue incluido en e
nos ambientales. El estrógeno es una horm
ovarios. Su actividad induce el desarrollo y
caracteres sexuales femeninos secundarios
órganos sexuales. Los estrógenos ambienta
sentes en el ambiente, capaces de mimetiza
nica. Los efectos de estas sustancias incluy
malmente pequeño de los genitales mascul
ficiente de esperma, y problemas de desarr
órganos. Algunos estrógenos ambientales
en la industria (alquilofenoles), componen
A) y productos de incineraciones industria

Los estrógenos sintéticos, usados como
menopáusicas y los ambientales son sospe
recta o indirectamente, cáncer de pecho
no se pudo determinar si el DDT produce

Algunos estudios mostraron cierta relac
de DDT en sangre y la ocurrencia de tumo

Astronomía

¿De dónde salió la Luna?

Por Mariano Ribas

La Luna es más rara de lo que parece. A pesar de estar tan cerca, a pesar de los casi cuatro siglos de observaciones telescópicas, y a pesar de las sondas espaciales y de las misiones Apolo, la Luna todavía no ha entregado todos sus secretos. Hay muchas incógnitas por resolver acerca de la fiel compañera de la Tierra. Y una de ellas es básica: su origen.

Es difícil explicar de dónde salió un cuerpo tan raro en esta parte del sistema solar: Mercurio y Venus no tienen satélites, y los de Marte son dos cascotes que no valen nada, capturados en el pasado por la gravedad marciana. Pero la Luna es un flor de satélite –casi 3500 kilómetros de diámetro– sólo comparable con las mayores lunas de Júpiter, Saturno o Neptuno. La diferencia está en que su relación de masa y tamaño con respecto de la Tierra es enorme: tiene un cuarto del diámetro terrestre y más del 1 por ciento de su masa, muchísimo más que la relación que guardan, por ejemplo, Europa o Ganímedes, los satélites de Júpiter, respecto de éste. Pero su rareza no es sólo una cuestión de proporciones. La Luna es un cuerpo seco, de composición inusual y de menor densidad que el resto de los cuerpos del interior del sistema solar. En realidad, parece estar en el lugar equivocado.

SIMPLEMENTE, "NO EXISTE"

Desde hace décadas se viene barajando un puñado de teorías que intentan explicar el misterioso origen selenita: podría ser un pedazo de la Tierra que salió disparado cuando el planeta era joven y giraba a gran velocidad (teoría de la fisión); se habría creado a partir de materiales primigenios que giraban alrededor de la Tierra (teoría de la coacreción), o tal vez simplemente fue un cuerpo formado en las cercanías que luego fue atrapado por la gravedad terrestre (teoría de captura). Cada una de estas teorías tiene puntos a favor y en contra. Y por eso no han dejado del todo conformes a los científicos, hasta el punto tal que un astrónomo llegó a decir –en broma, claro– que la mejor explicación era simplemente que "la Luna no existe... es sólo un error de observación".

"LA TEORIA DEL IMPACTO"

Hace unos veinte años asomó una explicación alternativa, que ahora parece la más potable: hace miles de millones de años un enorme objeto con una masa similar a la de Marte (un décimo de la terrestre) habría chocado con la Tierra. El impacto habría sido tan brutal, que una enorme cantidad de material del manto terrestre (principalmente silicatos) salió disparado al espacio, formando más tarde un disco de materia alrededor del planeta. A lo largo de millones y millones de años, esas rocas se fueron reagrupando y fundiendo hasta convertirse en la Luna. Una de las principales ventajas de esta teoría es que explicaría bien la increíble escasez de hierro en la Luna (toda una rareza, porque es un elemento superabundante en la Tierra y en los demás planetas cercanos): el impacto no habría arrancado materia del ferroso núcleo terrestre, sino del manto rocoso. Con todo, la teoría del impacto era una idea pasablemente buena, y más acorde con la parte dinámica y química del problema, tanto que en 1984 tuvo mucha aceptación en una conferencia internacional sobre los orígenes de la Luna. A partir de este esquema central, se fueron derivando modelos alternativos que agregaban o quitaban ciertos detalles (como por ejemplo que el objeto que chocó a la Tierra también habría aportado material para la formación del satélite).



Amanecer de la Tierra visto desde la Luna (Foto de una misión Apolo.)

RECREANDO EL CHOQUE

Hace poco, un grupo de investigadores norteamericanos se puso a trabajar en el tema: utilizando una supercomputadora recrearon el hipotético proceso que describe la teoría del impacto. Y se encontraron con que la mayor parte de la materia terrestre habría sido arrojada a una distancia menor o igual al "Límite de Roche" (una zona donde la marea gravitacional es tan fuerte que impediría la formación de cualquier satélite). Así sólo la parte más externa del disco de materia habría estado a salvo, pero nunca alcanzaría para formar un cuerpo tan grande como la Luna. Para eso, hacía falta más material a más distancia de la Tierra. Y eso sólo sería posible si el impacto hubiese sido mucho más fuerte: las simulaciones por computadora mostraron que sólo el choque de un objeto de, por lo menos, el doble de la masa de Marte podría generar un disco de materia lo suficientemente grande y masivo como para dar origen a la Luna.

Ahora las cosas parecen estar más claras. La teoría del impacto corregida es, por ahora, la que mejor puede explicar de dónde diablos salió la Luna. Y, si bien es cierto que el viento sopla a su favor, ninguna teoría es definitiva, mucho menos en astronomía.

Ascenso y caída del DDT



pearan el ojo, pero adquirió una vasta experiencia que lo guió al estudio de moléculas con cloro y carbono. En 1939 sintetizó la sustancia P 1139. De acuerdo con las reglas internacionales de nomenclatura química, a esa sustancia le correspondía el nombre 1,1,1tricloro-2,2-bis(4-clorofenil)etano1. Müller probó la actividad de P 1139 en moscas azules. Resultó un potente insecticida. Fue potente cuando la aplicó en pulgones y mosquitos. También cuando la aplicó en escarabajos de la papa.

Dos años después se vendían en Suiza las primeras formulaciones insecticidas que contenían el principio activo P 1139. La sustancia fue registrada con el nombre DDT-Geigy, en referencia a las siglas de una forma abreviada de su nombre químico (DicloroDifenilTricloroetano). Pronto fue conocida en todo el mundo como DDT.

En poco tiempo se hizo evidente que, comparado con otros insecticidas de la época, el DDT era el que más se parecía al insecticida ideal: presentaba alta toxicidad en una amplia variedad de insectos, baja toxicidad en mamíferos y plantas, era persistente y económico. Tuvo que competir en el mercado y en el campo con sustancias como la nicotina, que es tan tóxica para las plagas como para quienes la aplican, y el extracto de piretro, que a la intemperie se degrada en menos de un día. La competencia la ganó de lejos.

APOGEO

Desde antiguo estaba claro que durante las guerras las enfermedades producían más bajas que la acción del enemigo. En la Primera Guerra Mundial, 9 de cada 10 muertes fueron causadas por enfermedades; solamente el tifus mató unos 5 millones de personas. En la Segunda Guerra Mundial el DDT cambió el panorama por completo.

A fines de 1943 el tifus, transmitido por piojos, apareció entre la población civil de Nápoles. Durante el primer mes del año siguiente, 1.300.000 personas fueron espolvoreadas por debajo de la ropa con un polvo que contenía 5% de DDT. La epidemia fue controlada. Por primera vez en la historia se pudo detener un brote de tifus. Además, no se informaron efectos serios del insecticida sobre los humanos, salvo unos pocos casos de irritación de la piel.

El DDT permitió controlar el tifus en Alemania; la peste bubónica, transmitida por moscas, en Dakar; la malaria, transmitida por mosquitos, en Africa y Asia. En Italia y algunas islas del Pacífico se hacían rociados aéreos antes de que las tropas aliadas invadieran los territorios habitados por insectos peligrosos.

Después de la guerra, el DDT redujo la incidencia de tifus en Egipto de 40.188 casos en 1943 a 187 en 1948. En Ceilán (hoy Sri Lanka) disminuyeron los casos anuales de malaria de 2.800.000 en 1948 a 17 en 1963. Resultados similares se obtuvieron en India, Pakistán, Holanda, Grecia, Cerdeña y varias regiones de Africa y América del Sur.

Por estos logros, sin precedentes en la historia de la humanidad, Müller compartió en 1948 el podio de Estocolmo con el químico Arne Tibelius, el físico Patrick Blackett y el escritor T. S. Elliot. El reconocimiento llegó de todos los rincones del mundo. El presidente de una prometedora potencia sudamericana, un general de apellido Perón, le ofreció el cargo de ministro de Educación. Müller prefirió regresar a su laboratorio, donde trabajó hasta su retiro en 1962, tres años antes de morir.

Como agroquímico, el DDT no fue menos exitoso que en el área sanitaria. Resultó tan eficiente contra una variedad tan grande de insectos que ideas como la eliminación total de las plagas sonaban razonables en aquel entonces (hasta hoy ninguna plaga ha sido eliminada por completo). Sería más fácil enumerar los insectos que no pudo controlar que los que pudo. En esa pequeña lista de fracasos aparece la vinchuca, el principal vector de la enfermedad de Chagas en la Argentina, cuyo metabolismo degrada el DDT con mayor eficiencia que el de otros insectos.



Arriba izquierda: Wheeler National Wildlife Refuge, en EE.UU., cerca de una fábrica de DDT (1980). Arriba derecha: niños ecuatorianos despiojados con DDT (1957). Abajo: Rociado de uniformes durante una epidemia de tifus en Nápoles (1944).

CAIDA

El germen de la campaña anti-DDT fue sembrado en 1962, cuando la bióloga y escritora norteamericana Rachel Carson publicó *La primavera silenciosa*, un libro de divulgación donde advertía los peligros asociados con el uso indiscriminado de los plaguicidas. Los argumentos de Carson, basados en la evidencia científica acumulada a lo largo de dos décadas, eran indiscutibles: el DDT 3 persistía demasiado en el ambiente, se acumulaba en los seres vivos, seleccionaba insectos resistentes, afectaba organismos que no eran plaga.

Con una vida media al aire libre de entre 5 y 20 años (según las características del medio), el DDT se acumuló en el ambiente. Los vientos y las corrientes oceánicas lo dispersaron por todo el planeta. Los métodos de detección actuales, altamente sensibles, permiten detectar sus trazas en lugares tan inesperados como la sangre de pingüinos y esquimales.

Para controlar larvas de mosquitos, que son acuáticas, el DDT fue aplicado sobre lagos. Insoluble en agua, soluble en grasa, se acumuló en las membranas de microorganismos que luego fueron comidos por peces chicos, que luego fueron comidos por peces grandes, que luego fueron comidos por las aves de los alrededores. Cada uno de los integrantes de esta cadena trófica recibía DDT del ambiente y de la comida. La concentración del insecticida aumentaba de un eslabón a otro. En el último eslabón, las aves, la concentración era tan alta que resultaba letal.

Igual que cualquier otro insecticida, el DDT actuó como una fuerza selectiva, eliminando preferencialmente a los insectos susceptibles. Mientras, los mutantes resistentes sobrevivían y se reproducían. Aunque en 1939 ya había una docena de casos bien documentados de resistencia a insecticidas, no se previó que el DDT tuviera ese tipo de efecto. Lo tuvo y las consecuencias fueron graves, especialmente en los casos de insectos vectores de enfermedades humanas. Los insectos resurgieron y la prevalencia de las enfermedades aumentó, muchas veces a valores superiores a los iniciales.

Los efectos del DDT sobre organismos que no son plaga, además de la muerte, se relacionan principalmente con problemas de reproducción. En el caso de las aves, un efecto característico del DDT es el adelgazamiento de las cáscaras de los huevos.

En *The DDT Story*, Kenneth Mellanby, entomólogo inglés que estudió los plaguicidas durante más de 40 años, señaló que Carson exageró algunas cosas. Por ejemplo, no es cierto, como ella afirmó, que el DDT extinguió poblaciones enteras de petirrojos en Estados Unidos. Según Mellanby, hubo muertes producidas por el DDT, pero la población total de esas aves aumentó en la época de mayor uso del plaguicida. "En mi opinión –escribió Mellanby–, la mayoría de los hechos contenidos en el libro eran razonablemente precisos, aunque siempre se les daba la peor interpretación posible." Esas interpretaciones eran a veces exageradas aún más por los medios de comunicación. Aunque se atribuyeron al DDT muertes humanas, la verdad es que su aplicación nunca mató a nadie (ver el recuadro "Bajas humanas por DDT: 0"). No se puede decir lo mismo de otros insecticidas. Algunos fosforados, por ejemplo, mataron cientos de personas.

Las advertencias de Carson fueron en general acertadas. Su libro, usando la terminología de R.L. Metcalf, puso fin a la Era del Optimismo e inició la Era de la Duda en el control de plagas. *La primavera silenciosa* produjo una comezón generalizada que condujo al desarrollo de herramientas, estrategias y reglamentaciones destinadas a minimizar el impacto ambiental de los plaguicidas.

EL DIA DESPUES

Hoy el DDT está prohibido en Estados Unidos, Canadá y Europa. Sin embargo, su utilidad sigue siendo reconocida: la legislación norteamericana acepta su uso si se produce una "emergencia pública sanitaria". En algunos países de América latina, Asia y Africa se sigue usando. En la Argentina está explícitamente prohibido en agricultura y ganaderías bovina y porcina. En México es una herramienta importante para controlar la malaria (se usan 3000 toneladas por año desde 1990), pero el gobierno se comprometió ante sus socios del NAFTA a reemplazarlo por otras estrategias de control antes del 2006.

Desde que se interrumpió el uso indiscriminado a escala planetaria, los efectos indeseables del DDT se revirtieron. Las poblaciones de halcones peregrinos, pelícanos pardos y águilas calvas, fuertemente afectadas por el insecticida, se han recuperado. Los niveles de DDT en la grasa de los lobos marinos californianos son ahora unas 140 veces menor que a principio de los 70.

Aunque el DDT, en condiciones de laboratorio, produce tumores en ratas, no se ha podido establecer claramente su relación con el cáncer en humanos (ver el recuadro "El DDT como hormona sexual").

En el número de abril pasado del *Proceedings of the Royal Society of London*, Rhys Green, de la Sociedad para la Protección de Aves de Inglaterra, demostró que factores distintos al DDT intervienen en el adelgazamiento de las cáscaras de los huevos de las aves. Green estudió cientos de huevos conservados en colecciones de museo a partir de 1850. Encontró que el grosor de las cáscaras de los huevos de las aves inglesas comenzó a disminuir medio siglo antes que el DDT se empezara a usar. Para Green, el efecto se debe a la liberación de contaminantes industriales que modifican la composición de suelos y aguas, y disminuyen la disponibilidad de calcio.

Los expertos de la Organización Mundial de la Salud consideran que la aplicación de DDT dentro de las viviendas no constituye un riesgo para las personas ni para el ambiente. Entre los especialistas en control de plagas hay consenso en que la mayoría de los problemas ecotoxicológicos relacionados con la aplicación de plaguicidas se debe al uso incorrecto.

Como están las cosas, es difícil anticipar si el uso del DDT será abandonado por completo, o sucederá lo que esperaba K. Mellanby cuando escribió: "Mi punto de vista final es que el DDT tiene un importante futuro, pero debemos ser selectivos en su uso. No podemos creer que es la panacea para librarnos de todas las plagas, pero se trata de una valiosa herramienta dentro de un campo de aplicación más limitado".

Bajas humanas por DDT: 0

Intoxicarse con DDT implica padecer vómitos, dolor de cabeza, diarrea, aturdimiento, incoordinación, temblores, debilidad general. Si la persona intoxicada deja de estar expuesta al insecticida, los síntomas desaparecen en pocas horas o días (depende de la dosis). No se conocen casos de muertes humanas debidas al uso en campo del DDT. Ni siquiera se registraron decesos en las grandes campañas sanitarias, cuando el DDT se espolvoreaba directamente sobre la gente. Las pocas muertes conocidas se deben a suicidios o accidentes de improbable repetición. En *The DDT Story*, Mellanby refirió el caso de un hombre, en el Medio Oriente, que confundió el DDT con harina y lo usó para cocinar panqueques. Después los comió con mortal resultado. Se sabe de personas que ingirieron accidentalmente hasta 20 g de DDT y sobrevivieron sin secuelas.

El DDT como hormona sexual

En los años 80 el DDT fue incluido en el grupo de los estrógenos ambientales. El estrógeno es una hormona producida por los ovarios. Su actividad induce el desarrollo y mantenimiento de los caracteres sexuales femeninos secundarios y la maduración de los órganos sexuales. Los estrógenos ambientales son sustancias presentes en el ambiente, capaces de mimetizar la actividad estrogénica. Los efectos de estas sustancias incluyen el crecimiento anormalmente pequeño de los genitales masculinos, la producción deficiente de esperma, y problemas de desarrollo y función de otros órganos. Algunos estrógenos ambientales son detergentes usados en la industria (alquilofenoles), componentes de lacas (bisphenol A) y productos de incineraciones industriales (dioxinas).

Los estrógenos sintéticos, usados como terapia en mujeres posmenopáusicas y los ambientales son sospechosos de producir, directa o indirectamente, cáncer de pecho femenino. Hasta ahora no se pudo determinar si el DDT produce este tipo de tumores.

Algunos estudios mostraron cierta relación entre altos niveles de DDT en sangre y la ocurrencia de tumores de pecho. En otros estudios no existió tal relación. El más reciente de estos últimos, realizado por el equipo del Dr. David Hunter (Escuela de Salud Pública de Harvard, Boston), fue publicado en octubre de 1997 en el *New England Journal of Medicine*. Entre 1989 y 1990, el grupo del Dr. Hunter recibió y conservó muestras de sangre de 32.826 enfermeras que participaron voluntariamente en el proyecto. En los años siguientes, 240 de las voluntarias desarrollaron cáncer de pecho. El análisis de las muestras determinó que la sangre de esas mujeres tenía ligeramente menos DDT que la sangre de las que no habían desarrollado tumores.

Los expertos señalan que estos estudios son difíciles de interpretar. Los individuos en estudio están expuestos a numerosos factores potencialmente cancerígenos presentes en el aire y la comida. En tales circunstancias resulta complicado determinar cuál o cuáles de esos factores fueron decisivos en el desarrollo tumoral. Ahora hay en marcha al menos otros 30 estudios similares que quizás, cuando estén terminados, ayuden a decidir qué tanto tiene que ver el DDT con el cáncer de pecho femenino.

Ultimo momento

Tras las pistas de la antigravedad

SCIENTIFIC AMERICAN Tal vez, la fuerza de gravedad tenga su contrapartida en el universo. Desde hace tiempo, los científicos especulan con la existencia de la antigravedad, pero hasta ahora no se habían encontrado rastros de ella. Pero ahora, un grupo internacional de cosmólogos de primera línea parece haber descubierto evidencias bastante confiables. Según estos científicos –agrupados bajo el nombre de Highz Supernova Search Team– el espacio podría estar colmado de una misteriosa fuerza de repulsión de orígenes todavía inciertos. El anuncio llegó después de un largo estudio basado en el brillo aparente de algunas lejanas supernovas: según ellos, el brillo aparente de estas explosiones estelares sugiere que el universo se está expandiendo a un ritmo de creciente velocidad. Y parece ser que la única forma de explicar esta aceleración en el marco de la teoría del Big Bang sería la existencia de la antigravedad. Si así fuera, es probable que el universo continúe expandiéndose por siempre.

Los peces y los anfibios no tienen miedo





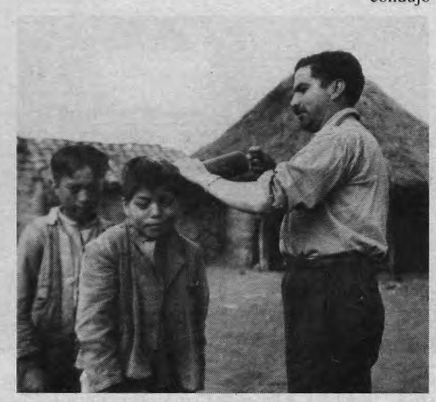
NewScientist Las emociones no serían una propiedad de todos los seres vivos; por el contrario, parece que algunos directamente no muestran signos de ellas. Al menos eso es lo que dijo recientemente un fisiólogo en el último encuentro de la organización Towards a Science of Conciousness ("Hacia una Ciencia de Conciencia"), celebrado en Arizona. Marcel Cabanac –de la Universidad de Laval, en Quebec– comprobó que el ritmo cardíaco de una rata sube cuando una persona la toma suavemente con la mano, y que, a la inversa, ante la misma experiencia, las ranas no muestran la más mínima alteración en sus latidos. Sin embargo, los corazones de estos anfibios sí se aceleran cuando saltan mucho, o cuando realizan algún esfuerzo. En otra prueba, Cabanac estudió a un grupo de peces, y descubrió que tampoco mostraban señales cardíacas anormales ante distintos estímulos. Según este fisiólogo, en algún lugar entre los anfibios y los reptiles, los animales vertebrados cruzan un umbral evolutivo que permite la existencia de las emociones: "Probablemente, éste es el más elemental nivel de conciencia", dijo el científico.

Mensajes a FUTURO
futuro@pagina12.com.ar
Fax: 334-2330

Bajas humanas por DDT: 0

Intoxicarse con DDT implica padecer vómitos, dolor de cabeza, diarrea, aturdimiento, incoordinación, temblores, debilidad general. Si la persona intoxicada deja de estar expuesta al insecticida, los síntomas desaparecen en pocas horas o días (depende de la dosis). No se conocen casos de muertes humanas debidas al uso en campo del DDT. Ni siquiera se registraron decesos en las grandes campañas sanitarias, cuando el DDT se espolvoreaba directamente sobre la gente. Las pocas muertes conocidas se deben a suicidios o accidentes de improbable repetición. En *The DDT Story*, Mellanby refirió el caso de un hombre, en el Medio Oriente, que confundió el DDT con harina y lo usó para cocinar panqueques. Después los comió con mortal resultado. Se sabe de personas que ingirieron accidentalmente hasta 20 g de DDT y sobrevivieron sin secuelas.

OUT
AREA
ENGR



e Refuge, en EE.UU., cerca de una fábrica de DDT (1980). Arriba derecha: niños ecuatorianos
ido de uniformes durante una epidemia de tifus en Nápoles (1944).



dispersaron por todo el planeta. Los métodos de detección actuales, altamente sensibles, permiten detectar sus trazas en lugares tan inesperados como la sangre de pingüinos y esquimales.

Para controlar larvas de mosquitos, que son acuáticas, el DDT fue aplicado sobre lagos. Insoluble en agua, soluble en grasa, se acumuló en las membranas de microorganismos que luego fueron comidos por peces chicos, que luego fueron comidos por peces grandes, que luego fueron comidos por las aves de los alrededores. Cada uno de los integrantes de esta cadena trófica recibía DDT del ambiente y de la comida. La concentración del insecticida aumentaba de un eslabón a otro. En el último eslabón, las aves, la concentración era tan alta que resultaba letal.

Igual que cualquier otro insecticida, el DDT actuó como una fuerza selectiva, eliminando preferencialmente a los insectos susceptibles. Mientras, los mutantes resistentes sobrevivían y se reproducían. Aunque en 1939 ya había una docena de casos bien documentados de resistencia a insecticidas, no se previó que el DDT tuviera ese tipo de efecto. Lo tuvo y las consecuencias fueron graves, especialmente en los casos de insectos vectores de enfermedades humanas. Los insectos resurgieron y la prevalencia de las enfermedades aumentó, muchas veces a valores superiores a los iniciales.

Los efectos del DDT sobre organismos que no son plaga, además de la muerte, se relacionan principalmente con problemas de reproducción. En el caso de las aves, un efecto característico del DDT es el adelgazamiento de las cáscaras de los huevos.

En *The DDT Story*, Kenneth Mellanby, entomólogo inglés que estudió los plaguicidas durante más de 40 años, señaló que Carson exageró algunas cosas. Por ejemplo, no es cierto, como ella afirmó, que el DDT extinguió poblaciones enteras de petirrojos en Estados Unidos. Según Mellanby, hubo muertes producidas por el DDT, pero la población total de esas aves aumentó en la época de mayor uso del plaguicida. "En mi opinión –escribió Mellanby–, la mayoría de los hechos contenidos en el libro eran razonablemente precisos, aunque siempre se les daba la peor interpretación posible." Esas interpretaciones eran a veces exageradas aún más por los medios de comunicación. Aunque se atribuyeron al DDT muertes humanas, la verdad es que su aplicación nunca mató a nadie (ver el recuadro "Bajas humanas por DDT: 0"). No se puede decir lo mismo de otros insecticidas. Algunos fosforados, por ejemplo, mataron cientos de personas.

Las advertencias de Carson fueron en general acertadas. Su libro, usando la terminología de R.L. Metcalf, puso fin a la Era del Optimismo e inició la Era de la Duda en el control de plagas. *La primavera silenciosa* produjo una comezón generalizada que condujo al desarrollo de herramientas, estrategias y reglamentaciones destinadas a minimizar el impacto ambiental de los plaguicidas.

EL DIA DESPUES

Hoy el DDT está prohibido en Estados Unidos, Canadá y Europa. Sin embargo, su utilidad sigue siendo reconocida: la legislación norteamericana acepta su uso si se produce una "emergencia pública sanitaria". En algunos países de América latina, Asia y Africa se sigue usando. En la Argentina está explícitamente prohibido en agricultura y ganaderías bovina y porcina. En México es una herramienta importante para controlar la malaria (se usan 3000 toneladas por año desde 1990), pero el gobierno se comprometió ante sus socios del NAFTA a reemplazarlo por otras estrategias de control antes del 2006.

Desde que se interrumpió el uso indiscriminado a escala planetaria, los efectos indeseables del DDT se revirtieron. Las poblaciones de halcones peregrinos, pelícanos pardos y águilas calvas, fuertemente afectadas por el insecticida, se han recuperado. Los niveles de DDT en la grasa de los lobos marinos californianos son ahora unas 140 veces menor que a principio de los 70.

Aunque el DDT, en condiciones de laboratorio, produce tumores en ratas, no se ha podido establecer claramente su relación con el cáncer en humanos (ver el recuadro "El DDT como hormona sexual").

En el número de abril pasado del *Proceedings of the Royal Society of London*, Rhys Green, de la Sociedad para la Protección de Aves de Inglaterra, demostró que factores distintos al DDT intervienen en el adelgazamiento de las cáscaras de los huevos de las aves. Green estudió cientos de huevos conservados en colecciones de museo a partir de 1850. Encontró que el grosor de las cáscaras de los huevos de las aves inglesas comenzó a disminuir medio siglo antes que el DDT se empezara a usar. Para Green, el efecto se debe a la liberación de contaminantes industriales que modifican la composición de suelos y aguas, y disminuyen la disponibilidad de calcio.

Los expertos de la Organización Mundial de la Salud consideran que la aplicación de DDT dentro de las viviendas no constituye un riesgo para las personas ni para el ambiente. Entre los especialistas en control de plagas hay consenso en que la mayoría de los problemas ecotoxicológicos relacionados con la aplicación de plaguicidas se debe al uso incorrecto.

Como están las cosas, es difícil anticipar si el uso del DDT será abandonado por completo, o sucederá lo que esperaba K. Mellanby cuando escribió: "Mi punto de vista final es que el DDT tiene un importante futuro, pero debemos ser selectivos en su uso. No podemos creer que es la panacea para librarnos de todas las plagas, pero se trata de una valiosa herramienta dentro de un campo de aplicación más limitado".

...na sexual

...grupo de los estrógenos ...na producida por los ...mantenimiento de los ... la maduración de los ...es son sustancias pre... la actividad estrogé... el crecimiento anor...nos, la producción de...llo y función de otros ...n detergentes usados ...s de lacas (bisphenol ...s (dioxinas). ...rapia en mujeres pos...nosos de producir, di...menino. Hasta ahora ...ste tipo de tumores. ...ón entre altos niveles ...es de pecho. En otros estudios no existió tal relación. El más reciente de estos últimos, realizado por el equipo del Dr. David Hunter (Escuela de Salud Pública de Harvard, Boston), fue publicado en octubre de 1997 en el *New England Journal of Medicine*. Entre 1989 y 1990, el grupo del Dr. Hunter recibió y conservó muestras de sangre de 32.826 enfermeras que participaron voluntariamente en el proyecto. En los años siguientes, 240 de las voluntarias desarrollaron cáncer de pecho. El análisis de las muestras determinó que la sangre de esas mujeres tenía ligeramente menos DDT que la sangre de las que no habían desarrollado tumores.

Los expertos señalan que estos estudios son difíciles de interpretar. Los individuos en estudio están expuestos a numerosos factores potencialmente cancerígenos presentes en el aire y la comida. En tales circunstancias resulta complicado determinar cuál o cuáles de esos factores fueron decisivos en el desarrollo tumoral. Ahora hay en marcha al menos otros 30 estudios similares que quizás, cuando estén terminados, ayuden a decidir qué tanto tiene que ver el DDT con el cáncer de pecho femenino.

Ultimo momento

Tras las pistas de la antigravedad

SCIENTIFIC AMERICAN Tal vez, la fuerza de gravedad tenga su contrapartida en el universo. Desde hace tiempo, los científicos especulan con la existencia de la antigravedad, pero hasta ahora no se habían encontrado rastros de ella. Pero ahora, un grupo internacional de cosmólogos de primera línea parece haber descubierto evidencias bastante confiables. Según estos científicos –agrupados bajo el nombre de Highz Supernova Search Team– el espacio podría estar colmado de una misteriosa fuerza de repulsión de orígenes todavía inciertos. El anuncio llegó después de un largo estudio basado en el brillo aparente de algunas lejanas supernovas: según ellos, el brillo aparente de estas explosiones estelares sugiere que el universo se está expandiendo a un ritmo de creciente velocidad. Y parece ser que la única forma de explicar esta aceleración en el marco de la teoría del Big Bang sería la existencia de la antigravedad. Si así fuera, es probable que el universo continúe expandiéndose por siempre.

Los peces y los anfibios no tienen miedo

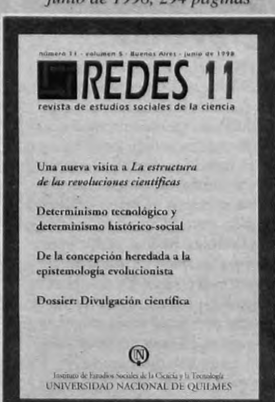


NewScientist Las emociones no serían una propiedad de todos los seres vivos; por el contrario, parece que algunos directamente no muestran signos de ellas. Al menos eso es lo que dijo recientemente un fisiólogo en el último encuentro de la organización Towards a Science of Conciousness ("Hacia una Ciencia de Conciencia"), celebrado en Arizona. Marcel Cabanac –de la Universidad de Laval, en Quebec– comprobó que el ritmo cardíaco de una rata sube cuando una persona la toma suavemente con la mano, y que, a la inversa, ante la misma experiencia, las ranas no muestran la más mínima alteración en sus latidos. Sin embargo, los corazones de estos anfibios sí se aceleran cuando saltan mucho, o cuando realizan algún esfuerzo. En otra prueba, Cabanac estudió a un grupo de peces, y descubrió que tampoco mostraban señales cardíacas anormales ante distintos estímulos. Según este fisiólogo, en algún lugar entre los anfibios y los reptiles, los animales vertebrados cruzan un umbral evolutivo que permite la existencia de las emociones: "Probablemente, éste es el más elemental nivel de conciencia", dijo el científico.

Mensajes a FUTURO
futuro@pagina12.com.ar
Fax: 334-2330

REDES Nº 11, vol. 5

junio de 1998, 294 páginas



Desde hace algunos años se insiste con la idea de tener una ciudadanía científicamente informada. Al mismo tiempo, los intentos por acercar la ciencia al público no especializado ofrecen no pocos inconvenientes: problemas de traducción de la jerga científica, incomunicación entre científicos y periodistas, reducción del espacio y las secciones de ciencias en los medios, etcétera. En América latina, dicho sea de paso, se reflexionó poco y de manera intermitente sobre estas cuestiones.

En un intento por estimular un debate rico en matices e ideas, REDES organizó un dossier temático sobre los modos en que se producen y se desarrollan las prácticas y problemas específicos de la divulgación científica. Los artículos del dossier son: "Información e industria: periodistas en medio de la batalla"; "Divulgación científica, una misión imposible"; "La resurrección del caso crotoxina (1989-1996): ciencia, política y medios de comunicación"; "¿Por qué hacer divulgación científica en Argentina?", y "Entendiendo el entramado de procesos comunicacionales que acontecen en la construcción de prácticas y conocimientos científicos: una entrevista con Bruce Lewenstein acerca de la ciencia y los medios de comunicación".

El número se completa con las habituales secciones Perspectivas, Notas de investigación y Opiniones y comentarios.

Revista Exacta-Mente

Año 5, número 11
junio de 1998, 42 páginas



Exacta-mente, la destacada revista que publica la Facultad de Ciencias Exactas, ha lanzado ya su undécima entrega. Aquí se tratan temas diversos que interesan al qué hacer académico y científico en general.

Alrededor de re-reelecciones, debaten la gestión de Shuberoff Juan Carlos Portantiero, Eduardo Recondo y Susana Mirande. También el estruendoso "Affaire Sokal" hace sentir sus ecos. En una nota muy interesante, el escritor de *Imposturas intelectuales* habla sobre posturas políticas, intelectuales impuestos, derecha e izquierda, ciencias naturales y ciencias sociales.

"El diablo sabe por diablo" es el título de la entrevista que tiene a Mario Bunge en rol protagónico. Siempre polémico, contesta acerca de la ciencia en la Argentina, Sokal, Perón, Menem y Alfonsín.

También una pequeña sección dedicada a la pseudociencia: esta vez es el turno de la "curación" con piedras.

La divulgación científica y la fe

Enrique Gracián
El País *

El libro de Lao-Tsé, conocido como el *Tao-Te-Ching*, empieza con la siguiente afirmación: "El Tao que puede ser expresado con palabras no es el verdadero Tao". El Premio Nobel de Física Steven Weinberg dice en su último libro, *El sueño de una teoría final*: "Describir la mecánica cuántica solamente con palabras da inevitablemente sólo una vaga impresión de lo que realmente es". Si para Lao-Tsé las palabras, como manifestación de nuestro pensamiento, pueden confundir la naturaleza del Tao, sobre el que no se puede reflexionar, Weinberg nos advierte que los modelos explicativos que van más allá de un cuerpo teórico fundamentado en las matemáticas, pueden alejarnos de la verdadera naturaleza de la mecánica cuántica.



DIFICULTAD DE LAS PALABRAS

Un difícil panorama para aquellos que nos dedicamos a la divulgación científica, especialmente cuando para llevarla a cabo has de valerte, casi exclusivamente, de las palabras. A esta dificultad hay que añadirle una segunda: cuando tratas de comunicarle a alguien alguna rareza cuántica como, por ejemplo, que una partícula puede pasar por dos ranuras distintas a la vez, obtienes como respuesta indefectible un "no lo entiendo", cuando lo que en realidad quiere decir es "no me lo creo".

Hay quien afirma que esta actitud es debida a que todavía no hemos tenido tiempo para desarrollar una intuición cuántica del mundo que nos rodea. Si la intuición es algo que depende de los sentidos, habrá de pasar mucho tiempo antes de que consigamos desarrollar esa intuición, como pasó con Galileo y su ley de caída libre de los cuerpos.

EN UNA OSCURA SENDA...

Es cierto que en las oscuras sendas del andar científico, desarraigadas de los sentidos y de la intuición más inmediata, la doctrina matemática es la única linterna que puede proporcionar algo de luz. Pero si para divulgar física cuántica, ya de por sí difícil de digerir, hay que sembrar el camino de fórmulas, no precisamente elementales, salimos de Herodes para entrar en Pilatos. ¿Qué hacer pues, cuando hasta para los estudiantes de la carrera de física el encuentro con la mecánica cuántica conlleva una crisis que, en el mejor de los casos, puede durar un par de años?

Bohr dijo una vez que si alguien no quedaba confundido por la física cuántica es que no la había entendido bien. No queda pues más camino que el de la persuasión, herramienta predilecta de muchos pedagogos y también de algunos científicos que, especialmente en física cuántica, se ven obligados con frecuencia a persuadir y a persuadirse para poder interpretar algunos de los sorprendentes resultados que les proporciona la experiencia.

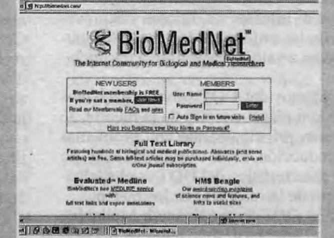
¿CUESTION DE FE?

Ante tan "fantásticos" resultados experimentales es fácil y tentador, especialmente fuera de los ámbitos universitarios, que la persuasión se convierta en una pura seducción; y ésta, cuando se desnuda del razonamiento sólo puede tener como respuesta el simple acto de fe. Cuando el ciudadano de a pie (entre los que me incluyo al escribir este artículo) lee en la prensa que se ha encontrado agua en la Luna, se lo cree. Primero porque es creíble, y segundo, porque deposita su confianza en los medios de comunicación. Pero cuando lo que lee es que todo lo que existe, incluidos nosotros mismos, tiene naturaleza ondulatoria, como el sonido o las ondas en un estanque, las cosas cambian. Unos pasan página, otros se interesan y quieren saber más. Pero también hay quien está dispuesto a ver en ello una especie de revelación, una nueva visión del mundo. En este sentido, recomiendo, a los que se interesan por la antropología cultural, un "paseo-nauta" por Internet: descubrirá numerosas sociedades en torno de la metafísica cuántica, desde los puros "fans" hasta clubes filosóficos incluyendo comunidades con tendencias religiosas. ¿Por qué no habría de ser así si, al fin y al cabo, en este mundo de difíciles matemáticas y confusas interpretaciones, los que huyen de la ciencia de los mitos, acaban por abocarse casi siempre al mito de las ciencias?

* *Enrique Gracián es matemático y periodista científico.*

Caos y entropía

Internet: La biblioteca médica de Babel



Internet se parece cada vez más a la Biblioteca de Babel soñada por Jorge Luis Borges. Montones de informaciones se juntan en los interminables sites (que seguramente deben ser cíber-hexagonales). Lo complicado es encontrar entre los libros sin sentido y la banalidad más absoluta aquellos lugares que pueden interesar al lector. Entre ellos hay tres recomendados por la revista "La Recherche" para médicos y biólogos, donde encontrar información útil. Estos son el site de Online Medical Dictionary (www.graylab.ac.uk/omd), el de Biomednet (Biomednet.com) y Cellsalive (www.cellsalive.com). Todos estos lugares están disponibles en inglés y, en algunos casos, en otros idiomas. Si estos pasillos de la biblioteca infinita le son útiles, no deje que se pierdan. Súmelos a la lista de favoritos de su navegador de pasillos.

Cartas de lectores:

Suplemento Futuro:

En las "divagaciones" del sábado 4 de julio sobre Argentina-Holanda, dice: "la lógica matemática mostró tener razón". Nunca está de más enfatizar que lo que en todo caso tuvo (o no) razón, o mejor, lo que es (o no) correcto, es el razonamiento, que no es matemático ni mucho menos; el gremio matemático y, lo que es peor, la matemática misma, se ha comido varios sapos ajenos nacidos en su mayor parte del hecho de que alguien, en el curso de algún razonamiento más o menos ridículo, sumó, restó, dividió o multiplicó dos números, cosa que, se supone, reviste de absoluta coherencia lógica e irrefutabilidad a cualquier barrabasada.

Mariano Suárez Alvarez
Departamento de Matemática, Universidad Nacional de Rosario

AGENDA

Antropología contemporánea
El 17 de julio a las 18.30 hs se presentará el libro *Corrientes en Antropología Contemporánea*, del profesor Carlos Reynoso. La cita es en el bar de Liber/Arte, Corrientes 1555.

Trabajos sobre información
El Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas de la Facultad de Filosofía y Letras de la U.B.A. proyecta editar la revista *Información, Cultura y Sociedad*. En la misma se publicarán trabajos originales e inéditos referidos a la producción, registro, preservación, circulación, difusión y uso de la información. Más información en: *http://www.filo.uba.ar/Institutos/inibi/ICSpor.html* o en Filosofía y Letras, Puán 480, 4º, of. 8, Tel: 432-0781, int. 133.

Autoinmunidad y diabetes
Desde el 3 de setiembre, el Centro de Investigaciones Médicas Albert Einstein –CIMAE– y ORT Argentina, a través del Instituto de Biotecnología CIMAE ORT, dictarán el Curso "Autoinmunidad y Diabetes", a cargo de la dirección del Dr. Edgardo Poskus. Más información al 582-7599/584-2594 o al E-mail: cimae@intramed.net.ar.